

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

05

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 1 年 2 月 1 3 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 1 - 0 3 6 0 2 8

出 願 人
Applicant(s):

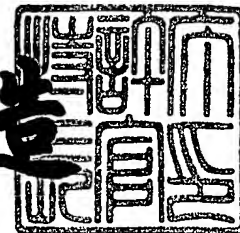
日 本 電 気 株 式 会 社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 1 年 1 1 月 1 6 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 74610546

【提出日】 平成13年 2月13日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01J 61/92

【発明の名称】 平面型蛍光ランプ、照明装置及び液晶表示装置

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝5丁目7番1号
日本電気株式会社内

 【氏名】 藤城 文彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095740

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 開口 宗昭

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 025782

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9606620

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面型蛍光ランプ、照明装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一の基板と第二の基板とが枠部材あるいはシール剤を介して接合されてなる容器と、前記容器の内部に封入されるガス封入物と、前記第一の基板の内面に形成される発光面と、前記容器の内面または内面および外面に敷設される複数の電極と、前記複数の電極と電氣的に接続された電源回路とを備えてなる平面型蛍光ランプにおいて、

前記複数の電極間の放電が行われる領域が可変にされてなることを特徴とする平面型蛍光ランプ。

【請求項 2】

第一の基板と第二の基板とが枠部材あるいはシール剤を介して接合されてなる容器と、前記容器の内部に封入されるガス封入物と、前記第一の基板の内面に形成される発光面と、前記容器の内面または内面および外面に敷設される複数の電極と、前記複数の電極と電氣的に接続された電源回路とを備えてなる平面型蛍光ランプにおいて、

前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差が経時的に変化せしめられ、前記電極間の放電が行われる領域が変換されることを特徴とする平面型蛍光ランプ。

【請求項 3】

前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差の経時的な変化が、同一電極での極性の反転を伴うものであることを特徴とする請求項 2 に記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 4】

前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差の経時的な変化が、周期的に変化するものであることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 5】

前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差の経時的な変化が、矩形波（方

形波)、ノコギリ波、三角波、正弦波のいずれかであることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 6】

前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差が、常に前記電極間で放電が行われる電位差以上であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 7】

前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差が、放電が行われる電位差以下となる期間を、少なくとも一部の前記電極間に設けたことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 6 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 8】

第一の期間に前記電極間の放電が行われる領域が、他の期間に前記電極間の放電が行われない領域と略同一であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 9】

前記電極間の放電が行われる領域の総和が前記発光面と略同一であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 1 0】

前記複数の電極のうち少なくとも一の電極には、他の電極に対向して他の電極との距離が最短となる領域である電極突起が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 1 1】

前記複数の電極のうち少なくとも一の電極の形状を、他の電極との距離が局所的に変化したものとするこゝで、前記電極突起が実質的に形成されていることを特徴とする請求項 1 0 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 1 2】

前記複数の電極の各々が相互に平行に配置された帯状電極であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれかーに記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 1 3】

前記複数の電極のうち少なくとも一部が、誘電体に覆われていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 2 のいずれか一に記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 1 4】

前記ガス封入物の圧力が 5 k P a ～ 1 0 0 k P a の範囲であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 3 のいずれか一に記載された平面型蛍光ランプ。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれか一に記載された平面型蛍光ランプを用いた照明装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 乃至請求項 1 4 のいずれか一に記載された平面型蛍光ランプを用いた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、平面型蛍光ランプ及び平面型蛍光ランプを照明装置として備える液晶表示装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、液晶表示装置のバックライトとしてエッジライト方式や直下方式の照明装置が用いられている。

エッジライト方式は、液晶表示パネルの背後から逸れた端部に円管型の蛍光ランプを配置し、アクリル等からなる導光板により液晶表示パネルの背後に光を導き、拡散シートによって光を拡散して輝度ムラを緩和させて、液晶表示パネルに光を入射させる方式である。エッジライト方式の場合、蛍光ランプを光源とする光を液晶パネルの背後に効率よく均一に導光する技術が難しい。それは液晶表示装置が大画面になるほど困難となる。また、額縁部に蛍光ランプを設置するため、狭額縁化について不利である。

従来の直下方式は、液晶表示パネルの背後にランプハウスを形成し、その中に円管型の蛍光ランプを何本か並設するものである。直下方式の場合、液晶表示パ

ネルに蛍光ランプをあまり近づけすぎると局所に集中的に光が照射されてしまい、輝度ムラが観測される。そこで、光を拡散させるために蛍光ランプと液晶表示パネルとの間にある程度の距離を設けるとともに、拡散板を介在させることが必要となる。そのため、薄型化の要請に応えることは困難である。

【0003】

平面型蛍光ランプは、発光面が平面に形成された蛍光ランプで、対向する2枚の基板が枠部材あるいはシール剤を介して接合されてなる容器を基本構造とし、その容器内に希ガス又は希ガス+水銀等のガス封入物が封入される。平面型蛍光ランプは、直下方式のバックライトとして液晶表示装置に用いることができるため導光手段が不要である。また、発光面を液晶表示パネルの表示エリア全域に対向させることができるため、エッジライト方式と比較して液晶表示パネルに近づけても輝度ムラが観測されにくい。

したがって、平面型蛍光ランプは、液晶表示装置の大画面化と薄型化の双方の要請に応えることができる技術として期待される。

【0004】

次に、従来の一例の平面型蛍光ランプ20及びこれをバックライトとして備える液晶表示装置につき、図17、図18を参照して説明する。図17は平面型蛍光ランプをバックライトとして用いる従来の一例の液晶表示装置の分解斜視図であり、平面型蛍光ランプについては一部を切り開いて描いている。図18(a)は、従来の一例の液晶表示装置の断面図であり、図17におけるA-A断面に相当する組立完了後の断面図である。図18(b)は図18(a)の部分拡大図である。

図17、図18に示すように、従来の一例の平面型蛍光ランプ20は発光面側基板1と、電極側基板2と、枠部材3とを備える。発光面側基板1と電極側基板2とがそれらの外形が一致するように枠部材3を介して重ね合わせて組み立てられる。電極側基板2の内面には電極4がスクリーン印刷等により敷設される。この電極4の端部は、枠部材3の外側となる電極側基板2の突出した縁部内面上に引き出され、これにより電極端子5（陽極端子5a、陰極端子5b、陰極端子5c、陽極端子5d）が形成される。図17においては、陽極、陰極が2つつつ設

けられる場合を例示した。

【 0 0 0 5 】

図 1 7、図 1 8 に示す従来の一例の液晶表示装置は、液晶表示パネル 6 と、バックライトとしての平面型蛍光ランプ 2 0 と、フロントシャーシ 7 と、センタシャーシ 8 と、リアシャーシ 9 とを備える。液晶表示パネル 6 は平面型蛍光ランプ 2 0 の発光面側に配置され、図 1 8 に示すように、その周縁部がフロントシャーシ 7 とセンタシャーシ 8 とにより挟持される。フロントシャーシ 7 及びセンタシャーシ 8 は、枠状の形状を有し、その外周縁が折り曲げ形成されて側壁部が立設されている。フロントシャーシ 7 は装置前面の額縁面を形成するとともに装置側面を形成する。センタシャーシ 8 は液晶表示パネル 6 と平面型蛍光ランプ 2 0 との間に配置され、その側壁部によって平面型蛍光ランプ 2 0 を包囲するようにして保持する。リアシャーシ 9 は装置背面を形成する底面部を備え、その周縁が折り曲げ形成されて側壁部が立設されている。リアシャーシ 9 は平面型蛍光ランプ 2 0 の電極側基板 2 を被うように設置される。フロントシャーシ 7 と、センタシャーシ 8 と、リアシャーシ 9 は縁部において連結される。図 1 8 に示すように、リアシャーシ 9 の平面型蛍光ランプ 2 0 の反対側となる面（装置背面）には、インバータ回路等を搭載した電源回路である回路基板 1 0 が搭載される。

【 0 0 0 6 】

図 1 8 (b) の部分拡大図に示すように、発光面側基板 1 の内面には蛍光体層 2 1 が形成される。発光面側基板 1 には、透明なガラス基板が用いられ発光面が形成される。発光面側基板 1 及び電極側基板 2 はそれぞれ、フリットガラス（低融点ガラス） 1 1 によって枠部材 3 と接合する。そのようにして密閉容器が構成され、かかる容器内部には希ガス等のガス封入物 1 2 が封入される。ガス圧は 5 k P a ~ 1 0 0 k P a 程度にされる。電極側基板 2 の内面にはガス封入物 1 2 に電圧を印加する電極 4 が敷設される。上述のように、電極 4 の端部は、枠部材 3 の外側となる電極側基板 2 の突出した縁部内面上に引き出される。これにより電極端子 5 （陽極端子 5 a、陰極端子 5 b、陰極端子 5 c、陽極端子 5 d）が形成される。

センタシャーシ 8 の側壁部及びリアシャーシ 9 の側壁部及び底面部の一部を含

む縁部にはケーブル 1 3 を通すための切り欠き 1 4, 1 5 が設けられ、これによりケーブル挿通部 1 6 が設けられる。

【 0 0 0 7 】

図 1 7、図 1 8 に示すように、陽極端子 5 a、陰極端子 5 b、陰極端子 5 c、及び陽極端子 5 d のそれぞれに、ケーブル 1 3 の一端が半田 1 7 によって接続される。ケーブル 1 3 の他端は、ガス封入物 1 2 に印加する電力を制御するためのインバータ回路等を搭載した回路基板 1 0 にコネクタ等により接続される。その際、ケーブル 1 3 は図 1 7 に示すように、枠部材 3 の外側であって、かつ、発光面側基板 1 と電極側基板 2 とに挟まれた空間内を引き回されてケーブル挿通部 1 6 に集められる。集められたケーブル 1 3 は、ケーブル挿通部 1 6 を通して装置背面に引き出される。装置背面に引き出されたケーブル 1 3 の他端が回路基板 1 0 に接続される。

【 0 0 0 8 】

なお、電極 4 が敷設された電極側基板 2 の内面上には誘電体層 2 2 (図示せず) が形成され、さらに、誘電体層の上に反射層 2 3 (図示せず) が形成される。平面型蛍光ランプ 2 0 の発光面上に拡散板 1 8 等の光学シートが敷かれることが一般的に行われる。熱応力に基づく不都合な変形や破損を防ぐため、両基板 1, 2、フリットガラス 1 1 及び枠部材 3 の材料は熱膨張係数の近いものが選択される。電極側基板 2 は透明である必要はないが、電極側基板 2 には発光面側基板 1 と同じガラス材料を用いるのが一般的である。枠部材 3 の材料としてはガラス又はセラミックを用いることができる。フロントシャーシ 7、センタシャーシ 8 及びリアシャーシ 9 は金属製で、好ましくはステンレスやアルミ製の板金が一般的に用いられている。

典型的な寸法として、発光面側基板 1 及び電極側基板 2 の厚みはそれぞれ 2 m m 程度、枠部材 3 は、厚み 4 m m 程度、幅 4 m m 程度である。発光面側基板 1 及び電極側基板 2 の枠部材 3 の外側面からの突出した縁部の幅は 5 m m 程度、ケーブル挿通部 1 6 の隙間 (電極側基板 2 の側面からフロントシャーシ 7 の内側面までの距離) は 2 m m 程度、拡散板 1 8 の厚みは 5 m m 程度である。

【 0 0 0 9 】

また、センタシャーシ 8 は平面型蛍光ランプ 2 0、拡散板 1 8 及び液晶表示パネル 6 を保持し、位置決めする機能を有する。液晶表示パネル 6 の表示エリアと平面型蛍光ランプ 2 0 の発光エリアとの位置出しをするためである。センタシャーシ 8 に設けられる突起部 1 9 を液晶表示パネル 6 の縁部に接触させる態様で液晶表示パネル 6 を保持する。センタシャーシ 8 のこれらの機能をセンタシャーシ 8 の内側に配置される棒状の保持部材により行う場合がある。かかる保持部材はポリカーボネート等の樹脂より作製され、平面型蛍光ランプ 2 0、拡散板 1 8 をその棒内に保持するとともに、センタシャーシ 8 に設けられた孔部を貫通して突出する突起部（突起部 1 9 に代わる突起部）により液晶表示パネル 6 を保持する。

【 0 0 1 0 】

図 1 9 は図 1 8 (b) に示されている回路基板 1 0 の回路図の例を示したものである。V i n から直流バイアスを入力し M O S F E T にパルス電圧を入力すると、陽極端子 5 a と陰極端子 5 b とにそれぞれ右に示されるような互いに位相が反転している電圧が出力される。

【 0 0 1 1 】

次に、従来の一例の平面型蛍光ランプ 2 0 の動作について図 2 0 を参照して説明する。図 2 0 (a) は、従来の一例の液晶表示装置の断面図の部分拡大図である。

陽電極 4 a および陰電極 4 b に適当な電圧を印加すると、希ガス又は希ガス + 水銀（ガス封入物 1 2）による紫外線励起が発生し、紫外線が蛍光体層 2 1 に衝突して可視光線として発光する。可視光線が発光面側基板 1 を透過し、液晶表示パネル 6 に照射され、液晶表示が行われる。蛍光体層 2 1 から発光した可視光線は、全方向に対して照射されるが、電極側基板 2 の表面には誘電体層 2 2 および反射層 2 3 が形成されているため、電極基板 2 方向に照射された可視光線は反射層 2 3 により反射され、発光面側基板 1 を透過し液晶表示パネル 6 に照射され液晶表示が行われる。

【 0 0 1 2 】

図 2 0 (b) は従来の一例の平面型蛍光ランプ 2 0 の陽電極 4 a と陰電極 4 b

に印加される電圧タイムチャートの一例を示したものである。

図 1 8 に示された回路基板 1 0 によって、陽電極 4 a および陰電極 4 b には 1 k v 程度のパルス電圧が同じタイミングでそれぞれ印加される。図では電圧を印加している時間と電圧を印加していない時間が同程度に描かれているが、両電極に電圧が印加されている期間を T 1 とし、電圧が印加されていない期間を T 2 とすると、 $T 1 : T 2 = 1 : 2$ 、あるいは T 2 が 2 以上となるような間隔で電圧が印加される。

期間 T 1 では陽電極 4 a と陰電極 4 b の間で放電が行われ、期間 T 2 はアフターグローの期間であり、ガス封入物の原子同士の再結合が行われる。原子再結合は放電時の発光に寄与するために、期間 T 2 を設定することにより発光効率が向上する。

【 0 0 1 3 】

図 2 0 (c) は従来の一例の平面型蛍光ランプ 2 0 の電極構造と放電箇所の一例を上方外観図として示したものである。

電極側基板 2 表面にスクリーン印刷等によって電極 4 が形成される際に、陽電極 4 a に図のような半円形状の突起である電極突起 2 4 を等間隔で陽電極 4 a の左右に交互に配置する。陽電極 4 a と陰電極 4 b の最短距離が電極突起 2 4 の先端部と陰電極 4 b となるため、図 2 0 (b) の期間 T 1 で電圧が印加された場合には、誘電体バリア放電の特性に従って電極突起 2 4 の先端部から陰電極 5 b 方向に放射状に放電が発生する。全ての期間 T 1 で発生する放電箇所は毎回同じ位置であり、図中に斜線で示された領域となる。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、以上説明した従来 of 平面型蛍光ランプ及び液晶表示装置にあっては次のような問題があった。

【 0 0 1 5 】

まず、常に同じ電極突起 2 4 を頂点とした発光面内の局所的な放電であるために、放電による発光領域が限定されれしまい、輝度ムラが引き起こされるという問題がある。

輝度ムラを緩和するためには、拡散板 1 8 の厚さを調整することや、平面型蛍光ランプ 2 0 と拡散板 1 8 との間に空間を設けることが必要となる。

輝度ムラ緩和のために多量の拡散板を用いると、平面型蛍光ランプの製造コストが増加してしまうという問題がある。

また、拡散板の厚さを増加させるか平面型蛍光ランプと拡散板との間に空間を設けると、液晶表示装置等に平面型蛍光ランプを使用した場合に、装置全体の厚みが増加してしまうことになり、液晶表示装置の薄型化という要請に反する結果となるという問題がある。

さらに、拡散板の厚さが増加することにより平面型蛍光ランプの重量が増加し、液晶表示装置等の軽量化という要請に反する結果となるという問題がある。

【 0 0 1 6 】

本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、放電発生箇所に対応した輝度ムラの発生を低減することが可能な平面型蛍光ランプを提供することを課題とする。

【 0 0 1 7 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、第一の基板と第二の基板とが枠部材あるいはシール剤を介して接合されてなる容器と、前記容器の内部に封入されるガス封入物と、前記第一の基板の内面に形成される発光面と、前記容器の内面または内面および外面に敷設される複数の電極と、前記複数の電極と電氣的に接続された電源回路とを備えてなる平面型蛍光ランプにおいて、前記複数の電極間の放電が行われる領域が可変にされてなることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

電極間の放電が行われる領域が経時的に変化するため、従来固定されていた放電がおこなれる領域よりも広い面積における発光として人間の目には認識され、輝度ムラを低減することが可能になるという利点がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板を薄くすることが可能となり、液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、放電が行われる領域が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

さらに放電が行われていない領域では、ガス封入物の原子再結合が起こるため、電極間の電位差に放電しない期間を設けることなく発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

【 0 0 1 9 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、第一の基板と第二の基板とが枠部材あるいはシール剤を介して接合されてなる容器と、前記容器の内部に封入されるガス封入物と、前記第一の基板の内面に形成される発光面と、前記容器の内面または内面および外面に敷設される複数の電極と、前記複数の電極と電氣的に接続された電源回路とを備えてなる平面型蛍光ランプにおいて、前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差が経時的に変化せしめられ、前記電極間の放電が行われる領域が変換されることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

電極間の放電が行われる領域が経時的に変化するため、従来固定されていた放電がおこなれる領域よりも広い面積においての発光として人間の目には認識され、輝度ムラを低減することが可能になるという利点がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板を薄くすることが可能となり、液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、放電が行われる領域が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

さらに放電が行われていない領域では、ガス封入物の原子再結合が起こるため、電極間の電位差に放電しない期間を設けることなく発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

【 0 0 2 1 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差の経時的な変化が、同一電極での極性の反転を伴うものであることを特徴とする。

同一電極での極性の反転を伴う電位差の変化により、放電の行われる領域を交換することが容易になり、また、電源回路が電極に印加する電圧として単純矩形波や正弦波を利用することが可能になるため、回路基板の構成を簡略化して製造コストの低減を図ることが可能となる。

【 0 0 2 2 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差の経時的な変化が、周期的に変化するものであることを特徴とする。

電圧が周期的に変化することにより、放電による発光を周期的に行わせることになるため、発光特性を制御することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差の経時的な変化が、矩形波（方形波）、ノコギリ波、三角波、正弦波のいずれかであることを特徴とする。

単純矩形波または正弦波の電圧を印加することは、簡便な構成の回路基板により実現可能であるため、製造コストの低減を図ることが可能になる。

【 0 0 2 4 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記電源回路が前記電極間に生じさせる電位差が、常に前記電極間で放電が行われる電位差以上であることを特徴とする。

電極間の電位差が常に放電が行われる電位差以上であるため、発光面内の少なくとも一部が常に放電状態であり、休止期間を設けていないために、単位時間あたりの発光量を増加させることが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記電源回路

が前記電極間に生じさせる電位差が、放電が行われる電位差以下となる期間を、少なくとも一部の前記電極間に設けたことを特徴とする。

電極間の電位差に放電が行われる電位差以下の期間があるため、電極間で放電が行われない休止期間が設けられることになり、ガス封入物の原子再結合が起こる期間を十分に確保することが可能となり、放電時の発光効率を改善することが可能となる。

【 0 0 2 6 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、第一の期間に前記電極間の放電が行われる領域が、他の期間に前記電極間の放電が行われない領域と略同一であることを特徴とする。

ある期間で放電が行われない領域では、ガス封入物の原子再結合が起こるため、他の期間にその領域で放電が行われる際の発光効率を改善することが可能となる。

またガス封入物の原子再結合期間を確保するための、電極間で放電が行われない休止期間を従来よりも短くすることが可能となる。

【 0 0 2 7 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記電極間の放電が行われる領域の総和が前記発光面と略同一であることを特徴とする。

これにより人間の目には発光面全体による発光として認識され、輝度ムラを低減することが可能になるという利点がある。

【 0 0 2 8 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記複数の電極のうち少なくとも一の電極には、他の電極に対向して他の電極との距離が最短となる領域である電極突起が形成されていることを特徴とする。

電極突起が他の電極との最短領域をとるために、放電発生時には電極突起の先端部から他の電極に向かって放射状に発生し、放電が行われる領域を特定することが可能となり、求められる放電特性に応じた平面型蛍光ランプを設計することが可能となる。

【 0 0 2 9 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記複数の電極のうち少なくとも一の電極の形状を、他の電極との距離が局所的に変化したものとするこゝで、前記電極突起が実質的に形成されていることを特徴とする。

電極突起が他の電極との最短領域をとるために、放電発生時には電極突起の先端部から他の電極に向かって放射状に発生し、放電が行われる領域を特定することが可能となり、求められる放電特性に応じた平面型蛍光ランプを設計することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記複数の電極の各々が相互に平行に配置された帯状電極であることを特徴とする。

帯状電極がほぼ並行に配置された縞状の電極配置をすることにより、放電領域を発光面の全体に設置することが可能になり、平面型蛍光ランプの発光量を増加することが可能となる。

【 0 0 3 1 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記複数の電極のうち少なくとも一部が、誘電体に覆われていることを特徴とする。

電極が誘電体に覆われているこゝで、電極からの放電が放射状に行われるために、発光面積を確保することが可能になる。

【 0 0 3 2 】

また前記課題を解決するための本願発明の平面型蛍光ランプは、前記ガス封入物の圧力が $5 \text{ kPa} \sim 100 \text{ kPa}$ の範囲であることを特徴とする。

ガス封入物の圧力を $5 \text{ kPa} \sim 100 \text{ kPa}$ の条件とすることゝで、ガス封入物の原子再結合（アフターグロー）が起こりやすくなる。そのため発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

【 0 0 3 3 】

また前記課題を解決するための本願発明の照明装置は、請求項 1 乃至請求項 14 に記載された平面型蛍光ランプを用いたものである。

請求項 1 乃至請求項 14 に記載された平面型蛍光ランプは輝度ムラが少なく、

輝度ムラを緩和するための拡散板を従来よりも薄くすることが可能であるため、これを用いた照明装置は薄型化および軽量化および低コスト化を図ることができる。

【 0 0 3 4 】

また前記課題を解決するための本願発明の液晶表示装置は、請求項 1 乃至請求項 1 4 に記載された平面型蛍光ランプを用いたものである。

請求項 1 乃至請求項 1 4 に記載された平面型蛍光ランプは輝度ムラが少なく、輝度ムラを緩和するための拡散板を従来よりも薄くすることが可能であるため、これを用いた液晶表示装置は薄型化および軽量化および低コスト化を図ることができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の一実施の形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

【 0 0 3 6 】

実施の形態 1

まず、本発明の実施の形態 1 につき、図 1 を参照して説明する。図 1 は本発明の実施の形態 1 における平面型蛍光ランプ 2 0 の製造フローを簡略に示したものである。

発光面側基板 1 には透明なガラス基板が用いられ、一方の面に蛍光体層 2 1 が形成されて発光面が形成される。電極側基板 2 の一方の面には電極 3 0 がスクリーン印刷等により敷設される。電極 3 0 が敷設された電極側基板 2 の面上には誘電体層 2 2 が形成され、さらに、誘電体層 2 2 の上に反射層 2 3 が形成される。発光面側基板 1 及び電極側基板 2 はそれぞれ、フリットガラス（低融点ガラス）1 1 によって枠部材 3 と接合する。そのようにして密閉容器が構成され、かかる容器内部には希ガス等のガス封入物 1 2 が封入される。電極側基板 2 の内面に敷設された電極 3 0 はガス封入物 1 2 に電圧を印加する機能を有する。

【 0 0 3 7 】

図 2（a）は、本発明の実施の形態 1 における液晶表示装置の断面図である。

図 2 (b) は、図 2 (a) の部分拡大図である。

液晶表示装置は液晶表示パネル 6 と、バックライトとしての平面型蛍光ランプ 2 0 と、フロントシャーシ 7 と、センタシャーシ 8 と、リアシャーシ 9 とを備える。

電極 3 0 の端部は、枠部材 3 の外側となる電極側基板 2 の突出した縁部の内面上に引き出され、これにより電極端子 5 (A 端子 5 a、B 端子 5 b) が形成される。液晶表示パネル 6 は平面型蛍光ランプ 2 0 の発光面側に配置され、図 2 に示すように、その周縁部がフロントシャーシ 7 とセンタシャーシ 8 とにより挟持される。

フロントシャーシ 7 は、枠状の形状を有し、その外周縁が折り曲げ形成されて側壁部が立設されている。フロントシャーシ 7 は装置前面の額縁面を形成するとともに装置側面を形成する。センタシャーシ 8 は、枠状の形状を有し、フロントシャーシ 7 へ向かって突出する突起部 1 9 を有する。

センタシャーシ 8 は液晶表示パネル 6 と平面型蛍光ランプ 2 0 との間に配置され、その突起部 1 9 によって液晶表示パネル 6 を所定位置に位置決めし保持する。

リアシャーシ 9 は装置背面を形成する底面部を備える。

リアシャーシ 9 は平面型蛍光ランプ 2 0 の電極側基板 2 を被うように設置される。フロントシャーシ 7 と、センタシャーシ 8 と、リアシャーシ 9 は縁部において連結される。図 2 に示すように、リアシャーシ 9 の平面型蛍光ランプ 2 0 の反対側となる面 (装置背面) には、ガス封入物 1 2 に印加する電力を制御するためのインバータ回路等を搭載した回路基板 1 0 が搭載される。

【 0 0 3 8 】

センタシャーシ 8 の側壁部及びリアシャーシ 9 の側壁部及び底面部の一部を含む縁部にはケーブル 1 3 を通すための切り欠き 1 4、1 5 が設けられ、これによりケーブル挿通部 1 6 が設けられる。

A 端子 5 a、B 端子 5 b のそれぞれに、ケーブル 1 3 の一端が半田 1 7 によって接続される。ケーブル 1 3 の他端は回路基板 1 0 にコネクタ等により接続される。その際、ケーブル 1 3 は枠部材 3 の外側であって、かつ、発光面側基板 1 と電極側基板 2 とに挟まれた空間内を引き回されてケーブル挿通部 1 6 に集められ

る。集められたケーブル13は、ケーブル挿通部16を通して装置背面に引き出される。装置背面に引き出されたケーブル13の他端が回路基板10に接続される。

【0039】

熱応力に基づく不都合な変形や破損を防ぐため、両基板1、2、フリットガラス14及び枠部材3の材料は熱膨張係数の近いものを選択する。電極側基板2は透明である必要はないが、電極側基板2には発光面側基板1と同じガラス材料を用いるのが一般的である。枠部材3の材料としてはガラス又はセラミックを用いることができる。センタシャーシ8及びリアシャーシ9にはアルミ製の板金等を用いることができる。

表1は、本願発明の実施の形態1における各構成要素の材料および代表的数値を示したものである。

【表1】

項目	材料	備考
発光面側基板 電極側基板	ソーダライムガラス	主な成分はSi、Ca、Na 熱膨張係数 $50 \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$
枠部材	ソーダライムガラス	主な成分はSi、Ca、Na 熱膨張係数 $50 \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$
フリットガラス	PbO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ 系 (鉛硼硅酸ガラス) ZnO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ 系 あるいはBiO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ 系	ガラスと枠部材との接合に用いる (通称低融点ガラス) 熱膨張係数 $50 \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$
電極	銀、ITO (インジウム・スズ酸化物)、銅等	厚み1~100 μm 好ましくは厚み5~50 μm 程度
誘電体層	PbO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ 系 (鉛硼硅酸ガラス) ZnO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ 系 あるいはBiO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ 系	比誘電率3~10。代表的には6.0 厚み10~500 μm 好ましくは厚み200 μm 程度
反射層	Al ₂ O ₃ やTiO ₂ やMgOなど	厚み10~500 μm 好ましくは厚み100 μm 程度
蛍光体層	赤:(Y, Gd) BO ₃ :Eu や Y BO ₃ :Eu 緑:LaPO ₄ :Ce, Tb や Z n ₂ SiO ₄ :Mn 青:BaMgAl ₁₀ O ₁₇ :Eu	赤緑青の各蛍光体を任意の割合で混合する。 厚み1~100 μm 好ましくは厚み5~10 μm
ガス封入物	Xe あるいはXe+数%のArやNe	内部圧力 (ガス圧): 5kPa~100kPa

【0040】

本実施の形態 1 で形成した電極 3 0 の平面パターンの模式図を図 3 に示す。A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b が平行して交互に配置されており、各 A 電極 3 0 a の一端が配線で A 端子 5 a に電氣的に接続されている、各 B 電極 3 0 b の一端も配線で B 端子 5 b に電氣的に接続されている。A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b のそれぞれに楕円形状の突起である電極突起 2 4 が形成され、A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b での電極突起 2 4 の位置は図 3 に示されるように、電極突起 2 4 と電極間の最短距離を結んだ線上ではなく、最短の電極突起 2 4 を頂点とする二等辺三角形が形成されている。ただし、図 3 に示された電極突起 2 4 の配置は一例に過ぎない。

【 0 0 4 1 】

図 4 は電極 3 0 の平面パターンでの設計例を示したものであり、同一電極内での電極端子 2 4 間の距離を a、電極端子 2 4 と他電極との最短距離を b、電極から電極端子 2 4 の隆起部分の高さを c、電極の幅を d としている。表 2 は各項目の範囲及び代表値を示したものであり、a の範囲は 5 ～ 3 0 mm で代表値は 2 0 mm、b の範囲は 1 ～ 1 0 mm で代表値は 6 mm、c の範囲は 0. 1 ～ 5 mm で代表値は 2 mm、d の範囲は 0. 5 ～ 5 mm で代表値は 1 mm である。

【 0 0 4 2 】

図 5 に本願発明の回路基板 1 0 の実施例を示す。図 5 は最も簡単な構成である回路例であり、点線枠内を 1 個のトランスで実現する。V i n にパルス電圧を入力すると A 端子にパルス電圧が出力され、B 端子には A 端子側の電圧極性が反転したパルス電圧が出力される。

回路基板 1 0 としては、A 端子と B 端子に出力される電圧が互いに極性が反対の電圧となるパルス電圧を生成する回路であれば良く、図 5 の回路例に限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

本願発明の実施の形態 1 で回路基板 1 0 の A 端子と B 端子から出力され、A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b に印加される電圧のタイムチャートを図 7 に示す。両電極にはそれぞれ極性が異なるパルス電圧が加わっており、A 電極 3 0 a に正の電圧が印加され B 電極 3 0 b に負の電圧が印加されている時間を期間 A とし、A 電

極 3 0 a に負の電圧が印加され B 電極 3 0 b に正の電圧が印加されている時間を期間 B とすると、期間 A および期間 B が間に休止期間を設けず交互に繰り返される。

【 0 0 4 4 】

図 9 は図 2 (b) の部分拡大図を簡略化したものである、図 7 に示された電圧を電極 3 0 に印加すると、ガス封入物 1 2 による紫外線励起が発生し、紫外線が蛍光体層 2 1 に衝突して可視光線として発光する。可視光線が発光面側基板 1 を透過し、液晶表示パネル 6 に照射され、液晶表示が行われる。蛍光体層 2 1 から発光した可視光線は、全方向に対して照射されるが、電極側基板 2 の表面には誘電体層 2 2 および反射層 2 3 が形成されているため、電極基板 2 方向に照射された可視光線は反射層 2 3 により反射され、発光面側基板 1 を透過し液晶表示パネル 6 に照射され液晶表示が行われる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は本願発明の実施の形態 1 での平面型蛍光ランプ内の放電の発生を模式的に示した図である。図 7 の期間 A では A 電極 3 0 a に正の電圧が加わり、B 電極 3 0 b に負の電圧が加わっているために、図 1 0 (a) に示すように A 電極 3 0 a の電極突起 2 4 の先端部から B 電極 3 0 b に向けて放射状に放電が発生する。図 7 の期間 B では A 電極 3 0 a に負の電圧が加わり、B 電極 3 0 b に正の電圧が加わっているために、図 1 0 (b) に示すように B 電極 3 0 b の電極突起 2 4 の先端部から A 電極 3 0 a に向けて放射状に放電が発生する。このとき、負の電圧が加わっている先端部からの放電は収縮して線状の放電としかならない。

図 1 0 に示されるように期間 A と期間 B の放電発生箇所が異なっているために、一方の期間に放電が起きていない領域ではガス封入物 1 2 の原子再結合が起こり、放電時の発光効率が向上する。つまり、期間 A と期間 B の間に休止期間を設けずとも発光効率を向上させることが可能である。

また、電圧の周波数は通常 1 0 ~ 1 0 0 k H z の範囲内であるため、期間 A と期間 B の放電は人間の目には時間的に区別無く認識され、期間 A と期間 B の放電領域が両方とも発光しているように視覚的に認識されるために輝度ムラは低減される。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本発明の実施の形態 1 によれば期間 A と期間 B の放電が異なった領域で起こるため、平面型蛍光ランプでの発光領域の面積が増加し、従来発生していた様な輝度ムラが低減されるという効果がある。

輝度ムラを低減した結果として、平面型蛍光ランプを備えた液晶表示装置等で平面型蛍光ランプ 2 0 と液晶表示パネル 6 の間に挿入していた輝度ムラを緩和するための拡散板 1 8 を薄くすることが可能となる。典型的な寸法を例に挙げて説明すると、従来例の平面型蛍光ランプを備えた液晶表示装置においては、拡散板 1 8 の厚さは 5 m m 程度であるのに対し、本発明の実施の形態 1 によれば 1 m m 程度とすることができると見積もられる。それに伴い液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、期間 A で放電しない領域は期間 B ではガス封入物 1 8 の原子再結合が起こり、期間 B で放電しない領域は期間 A ではガス封入物 1 8 の原子再結合が起こるため、両期間の間に休止期間を設けることなく発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

さらに、期間 A と期間 B の間に休止期間を設ける必要がないために、回路基板 1 0 に発生させるパルス電圧を単純矩形波とすることが可能であり、回路基板 1 0 の構成が簡便なものとなり、製造コストを低減することが出来る。

また、期間 A と期間 B の放電発生箇所が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

【 0 0 4 7 】

実施の形態 2

本願発明の実施の形態 2 は、上述の実施の形態 1 と同様に構成されたものであるが、図 5 に示された回路基板 1 0 が他の構成である場合の実施例である。

図 6 に本願発明の回路基板 1 0 の他の実施例を示す。図 6 は一般的な「1 トランス 2 灯点灯方式」の冷陰極管駆動用インバータ型の回路例であり、点線枠内を 1 個のトランスで実現する。V i n に直流電圧を入力すると、他励共振回路によ

って疑似正弦波を生成しA端子およびB端子に正弦波を出力する。A端子に出力される電圧とB端子に出力される電圧は、位相が半周期異なる反対極性の電圧となる。

回路基板10としては、A端子とB端子に出力される電圧が互いに極性が反対の電圧となる電圧変化を生成する回路であれば良く、図6の回路例に限定されるものではない。実施の形態2で回路基板10から出力される電圧はパルス電圧ではなく正弦波となるが、A電極30aとB電極30bの電位差が一定値以上になると図9に示される放電が発生し、その際の放電発生箇所は図10(a)および図10(b)と同様の放電が交互に発生するものとなる。

【0048】

以上のように、本発明の実施の形態2によれば実施の形態1と同様に期間Aと期間Bの放電が異なった領域で起こるため、平面型蛍光ランプでの発光領域の面積が増加し、従来発生していた様な輝度ムラが低減されるという効果がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板18の厚さを従来例の5mm程度から1mm程度まで薄くすることが可能となる。それに伴い液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、期間Aで放電しない領域は期間Bではガス封入物18の原子再結合が起こり、期間Bで放電しない領域は期間Aではガス封入物18の原子再結合が起こるため、両期間の間に休止期間を設けることなく発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

さらに、期間Aと期間Bの間に休止期間を設ける必要がないために、回路基板10に発生させる電圧変化を正弦波とすることが可能であり、回路基板10の構成が簡便なものとなり、製造コストを低減することが出来る。

また、期間Aと期間Bの放電発生箇所が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

【0049】

実施の形態 3

本願発明の実施の形態 3 は、上述の実施の形態 1 と同様に構成されたものであるが、図 7 に示された A 電極と B 電極に印加される電圧のタイムチャートが他の形状である場合の実施例である。

図 8 に A 電極と B 電極に印加される電圧タイムチャートの他の実施例を示す。両電極にはそれぞれ極性が異なるパルス電圧が加わっており、A 電極 3 0 a に正の電圧が印加され B 電極 3 0 b に負の電圧が印加されている時間を期間 A とし、A 電極 3 0 a に負の電圧が印加され B 電極 3 0 b に正の電圧が印加されている時間を期間 B とすると、期間 A および期間 B が間に休止期間を設けて交互に繰り返される。期間 A と期間 B での放電は実施の形態 1 と同様に図 1 0 (a) および図 1 0 (b) の放電が交互に発生するものとなる。

【 0 0 5 0 】

以上のように、本発明の実施の形態 3 によれば実施の形態 1 と同様に期間 A と期間 B の放電が異なった領域で起こるため、平面型蛍光ランプでの発光領域の面積が増加し、従来発生していた様な輝度ムラが低減されるという効果がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板 1 8 の厚さを従来例の 5 m m 程度から 1 m m 程度まで薄くすることが可能となる。それに伴い液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。以上のように、本発明の実施の形態 2 によれば実施の形態 1 と同様に期間 A と期間 B の放電が異なった領域で起こるため、平面型蛍光ランプでの発光領域の面積が増加し、従来発生していた様な輝度ムラが低減されるという効果がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板 1 8 の厚さを従来例の 5 m m 程度から 1 m m 程度まで薄くすることが可能となる。それに伴い液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、期間 A で放電しない領域は期間 B ではガス封入物 1 8 の原子再結合が起こり、期間 B で放電しない領域は期間 A ではガス封入物 1 8 の原子再結合が起こるため、両期間の間に設ける休止期間を短くしても発光効率を向上させることが

でき、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

また、期間Aと期間Bの放電発生箇所が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

【 0 0 5 1 】

実施の形態4

本願発明の実施の形態4は、上述の実施の形態1と同様に構成されたものであるが、図3および図4および図10に示された電極パターンが異なるものの場合である。

図11に本願発明の実施の形態4での電極パターンおよび放電発生箇所を示す。電極には半円形状の突起である電極突起が形成され、各電極で左右交互に等間隔に電極突起が配置された状態となっている。A電極とB電極は互いに電極と垂直方向に平行移動した状態となっている。

【 0 0 5 2 】

図11には本願発明の実施の形態4での平面型蛍光ランプ内の放電の発生を模式的に示している。図7の期間AではA電極30aに正の電圧が加わり、B電極30bに負の電圧が加わっているために、図11(a)に示すようにA電極30aの電極突起24の先端部からB電極30bに向けて放射状に放電が発生する。図7の期間BではA電極30aに負の電圧が加わり、B電極30bに正の電圧が加わっているために、図11(b)に示すようにB電極30bの電極突起24の先端部からA電極30aに向けて放射状に放電が発生する。このとき、負の電圧が加わっている先端部からの放電は収縮して線状の放電としかならない。

図11に示されるように期間Aと期間Bの放電発生箇所が異なっているために、一方の期間に放電が起きていない領域ではガス封入物12の原子再結合が起こり、放電時の発光効率が向上する。つまり、期間Aと期間Bの間に休止期間を設けずとも発光効率を向上させることが可能である。

また、電圧の周波数は通常10～100kHzの範囲内であるため、期間Aと期間Bの放電は人間の目には時間的に区別無く認識され、期間Aと期間Bの放電

領域が両方とも発光しているように視覚的に認識されるために輝度ムラは低減される。

【 0 0 5 3 】

以上のように、本発明の実施の形態 4 によれば実施の形態 1 と同様に期間 A と期間 B の放電が異なった領域で起こるため、平面型蛍光ランプでの発光領域の面積が増加し、従来発生していた様な輝度ムラが低減されるという効果がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板 1 8 の厚さを従来例の 5 mm 程度から 1 mm 程度まで薄くすることが可能となる。それに伴い液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、期間 A で放電しない領域は期間 B ではガス封入物 1 8 の原子再結合が起こり、期間 B で放電しない領域は期間 A ではガス封入物 1 8 の原子再結合が起こるため、両期間の間に休止期間を設けることなく発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

さらに、期間 A と期間 B の間に休止期間を設ける必要がないために、回路基板 1 0 に発生させる電圧変化を単純矩形波や正弦波とすることが可能であり、回路基板 1 0 の構成が簡便なものとなり、製造コストを低減することが出来る。

また、期間 A と期間 B の放電発生箇所が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

【 0 0 5 4 】

実施の形態 5

本願発明の実施の形態 5 として電極突起として考えられる形状を図 1 2 に複数示した。半円形状のもの、半円周形状のもの、円周形状のもの、半円周形状が二つ連なったもの、複数の線上の突起が集まり 1 つの突起を形成しているものである。電極突起は先端部が他の電極と最短距離をなすことにより、放電が電極突起の先端部から他の電極方向に放射状に発生するように設けられたものであるので、電極突起の形状は図 1 2 で示した形状に限定されるものではない。

【 0 0 5 5 】

実施の形態 6

本願発明の実施の形態 6 として電極パターンとして考えられる形状を図 1 3 に複数示した。図 1 3 (a) および図 1 3 (b) は、電極が曲線を周期的に配置した外形をとることにより他の電極と最短距離になる頂点部分を形成し、放電を頂点部分から他の電極方向に放射状に発生させ、実質的に電極突起と同様の効果を得るものである。図 1 3 (c) は複数の直線を組み合わせた電極形状で同様の効果を得るものであり、図 1 3 (d) は曲線と直線の組み合わせにより同様の効果を得るものである。

電極パターンにより実質的に電極突起と同様の放電発生部分を形成することは可能であり、図 1 3 に示した形状に限定されるものではない。

【 0 0 5 6 】

実施の形態 7

本発明の実施の形態 7 につき、図 1 4 を参照して説明する。図 1 4 は本発明の実施の形態 7 における平面型蛍光ランプ 2 0 の製造フローを簡略に示したものである。

発光面側基板 1 には透明なガラス基板が用いられ、一方の面に B 電極 3 0 b がスクリーン印刷等により施設される。B 電極 3 0 b が施設された発光面側基板 1 の面上には蛍光体層 2 1 が形成されて発光面が形成される。電極側基板 2 の一方の面には A 電極 3 0 a がスクリーン印刷等により敷設される。A 電極 3 0 a が敷設された電極側基板 2 の面上には誘電体層 2 2 が形成され、さらに、誘電体層 2 2 の上に反射層 2 3 が形成される。発光面側基板 1 及び電極側基板 2 はそれぞれ、フリットガラス（低融点ガラス） 1 1 によって枠部材 3 と接合する。そのようにして密閉容器が構成され、かかる容器内部には希ガス等のガス封入物 1 2 が封入される。電極側基板 2 の内面に敷設された A 電極 3 0 a および発光面側基板 1 の内面に施設された B 電極 3 0 b はガス封入物 1 2 に電圧を印加する機能を有する。

【 0 0 5 7 】

電極側基板 1 と発光面側基板 2 の厚さはいずれも 2 mm で、密閉容器形成後の

A電極30aとB電極30bとの高さ方向の距離は4mmである。また、B電極30bとしては透明電極あるいは透明電極に一部不透明金属をつけることで電気抵抗を低減する形態であることが望ましい。

実施の形態7の平面蛍光ランプは図14に示される構造を持ち、A電極30aとB電極30bが異なる基板の面上に施設されていることが特徴である。しかし、平面図で見た電極パターンおよび各放電期間における放電発生箇所は、実施の形態1～6において述べたものと同様である。また、電極突起およびインバータ回路構成および印加電圧のタイムチャートも実施の形態1～6と同様である。従ってA電極30aとB電極30bとの間では、実施の形態1～6と同様の放電が発生する。そのため、実施の形態7の平面蛍光ランプにおいても、実施の形態1～6と同様に輝度ムラの低減やガス封入物の原子再結合の効率上昇等の効果を得ることが可能である。

【0058】

実施の形態8

本発明の実施の形態8につき、図15を参照して説明する。図15は本発明の実施の形態8における平面型蛍光ランプ20の製造フローを簡略に示したものである。

発光面側基板1には透明なガラス基板が用いられ、一方の面にB電極30bがスクリーン印刷等により施設される。B電極30bが施設された発光面側基板1の面上には蛍光体層21が形成されて発光面が形成される。電極側基板2の一方の面にはA電極30aがスクリーン印刷等により敷設される。A電極30aが敷設された電極側基板2の裏面に反射層23が形成される。発光面側基板1及び電極側基板2はそれぞれ、蛍光体層21と反射層23が内面となるようにフリットガラス（低融点ガラス）11によって枠部材3と接合する。そのようにして密閉容器が構成され、かかる容器内部には希ガス等のガス封入物12が封入される。電極側基板2の外面に敷設されたA電極30aおよび発光面側基板1の内面に施設されたB電極30bはガス封入物12に電圧を印加する機能を有する。

【0059】

電極側基板1と発光面側基板2の厚さはいずれも2mmで、密閉容器形成後の

A電極30aとB電極30bとの高さ方向の距離は4mmであり、両基板間の距離は2mmとなる。また、B電極30bとしては透明電極あるいは透明電極に一部不透明金属をつけることで電気抵抗を低減する形態であることが望ましい。

実施の形態8の平面蛍光ランプは図15に示される構造を持ち、A電極30aとB電極30bが異なる基板の面上に施設されていることが特徴である。しかし、平面図で見た電極パターンおよび各放電期間における放電発生箇所は、実施の形態1～6において述べたものと同様である。また、電極突起およびインバータ回路構成および印加電圧のタイムチャートも実施の形態1～6と同様である。従ってA電極30aとB電極30bとの間では、実施の形態1～6と同様の放電が発生する。そのため、実施の形態8の平面蛍光ランプにおいても、実施の形態1～6と同様に輝度ムラの低減やガス封入物の原子再結合の効率上昇等の効果を得ることが可能である。

【0060】

実施の形態9

本発明の実施の形態9につき、図16を参照して説明する。図16は本発明の実施の形態9における平面型蛍光ランプ20の製造フローを簡略に示したものである。

発光面側基板1には透明なガラス基板が用いられ、一方の面にB電極30bがスクリーン印刷等により施設される。発光面側基板1のB電極30bが施設された裏面に蛍光体層21が形成されて発光面が形成される。電極側基板2の一方の面にはA電極30aがスクリーン印刷等により敷設される。A電極30aが敷設された電極側基板2の面上には誘電体層22が形成され、さらに、誘電体層22の上に反射層23が形成される。発光面側基板1及び電極側基板2はそれぞれ、蛍光体層21と反射層23が内面となるようにフリットガラス（低融点ガラス）11によって枠部材3と接合する。そのようにして密閉容器が構成され、かかる容器内部には希ガス等のガス封入物12が封入される。電極側基板2の内面に敷設されたA電極30aおよび発光面側基板1の外面に施設されたB電極30bはガス封入物12に電圧を印加する機能を有する。

【0061】

電極側基板 1 と発光面側基板 2 の厚さはいずれも 2 mm で、密閉容器形成後の A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b との高さ方向の距離は 4 mm であり、両基板間の距離は 2 mm となる。また、B 電極 3 0 b としては透明電極あるいは透明電極に一部不透明金属をつけることで電気抵抗を低減する形態であることが望ましい。

実施の形態 9 の平面蛍光ランプは図 1 6 に示される構造を持ち、A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b が異なる基板の面上に施設されていることが特徴である。しかし、平面図で見た電極パターンおよび各放電期間における放電発生箇所は、実施の形態 1 ～ 6 において述べたものと同様である。また、電極突起およびインバータ回路構成および印加電圧のタイムチャートも実施の形態 1 ～ 6 と同様である。従って A 電極 3 0 a と B 電極 3 0 b との間では、実施の形態 1 ～ 6 と同様の放電が発生する。そのため、実施の形態 9 の平面蛍光ランプにおいても、実施の形態 1 ～ 6 と同様に輝度ムラの低減やガス封入物の原子再結合の効率上昇等の効果を得ることが可能である。

【 0 0 6 2 】

【発明の効果】

電極間の放電が行われる領域が経時的に変化するため、従来固定されていた放電がおこなれる領域よりも広い面積においての発光として人間の目には認識され、輝度ムラを低減することが可能になるという利点がある。

輝度ムラを低減した結果として、輝度ムラを緩和するための拡散板を薄くすることが可能となり、液晶表示装置の薄型化および軽量化および製造コストの低減を実現することが可能となる。

また、放電が行われる領域が異なることにより、入力電圧や周波数を大きくした場合に、電流密度の増加による効率低下を少なくして高出力化を図ることが可能となる。

さらに放電が行われていない領域では、ガス封入物の原子再結合が起こるため、電極間の電位差に放電しない期間を設けることなく発光効率を向上させることができ、単位時間あたりの発光量を増加させることとなり、平面型蛍光ランプ全体での輝度が改善される。

【 0 0 6 3 】

同一電極での極性の反転を伴う電位差の変化により、放電の行われる領域を交換することが容易になり、また、電源回路が電極に印加する電圧として単純矩形波や正弦波を利用することが可能になるため、回路基板の構成を簡略化して製造コストの低減を図ることが可能となる。

電圧が周期的に変化することにより、放電による発光を周期的に行わせることになるため、発光特性を制御することが可能となる。

単純矩形波または正弦波の電圧を印加することは、簡便な構成の回路基板により実現可能であるため、製造コストの低減を図ることが可能になる。

【 0 0 6 4 】

電極間の電位差が常に放電が行われる電位差以上である場合には、発光面内の少なくとも一部が常に放電状態であり、休止期間を設けていないために、単位時間あたりの発光量を増加させることが可能となる。

電極間の電位差に放電が行われる電位差以下の期間がある場合には、電極間で放電が行われない休止期間が設けられることになり、ガス封入物の原子再結合が起こる期間を十分に確保することが可能となり、放電時の発光効率を改善することが可能となる。

ある期間で放電が行われない領域では、ガス封入物の原子再結合が起こるため、他の期間にその領域で放電が行われる際の発光効率を改善することが可能となる。

またガス封入物の原子再結合期間を確保するための、電極間で放電が行われない休止期間を従来よりも短くすることが可能となる。

電極間の放電が行われる領域の総和が前記発光面と略同一である場合には、人間の目には発光面全体による発光として認識され、輝度ムラを低減することが可能になる。

【 0 0 6 5 】

電極突起が他の電極との最短領域をとるために、放電発生時には電極突起の先端部から他の電極に向かって放射状に発生し、放電が行われる領域を特定することが可能となり、求められる放電特性に応じた平面型蛍光ランプを設計することが可能となる。

帯状電極がほぼ並行に配置された縞状の電極配置をすることにより、放電領域を発光面の全体に設置することが可能になり、平面型蛍光ランプの発光量を増加することが可能となる。

電極が誘電体に覆われていることで、電極からの放電が放射状に行われるために、発光面積を確保することが可能になる。

【 0 0 6 6 】

請求項 1 乃至請求項 1 4 に記載された平面型蛍光ランプは輝度ムラが少なく、輝度ムラを緩和するための拡散板を従来よりも薄くすることが可能であるため、これを用いた照明装置および液晶表示装置は薄型化および軽量化および低コスト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態 1 における平面型蛍光ランプの製造フローを簡略に示したものの

【図 2】 図 2 (a) は実施の形態 1 における液晶表示装置の断面図、図 2 (b) は図 2 (a) の部分拡大図

【図 3】 実施の形態 1 で形成した電極 3 0 の平面パターンの模式図

【図 4】 電極 3 0 の平面パターンでの設計例

【図 5】 最も簡単な構成である回路基板の例

【図 6】 「 1 トランス 2 灯点灯方式」の冷陰極管駆動用インバータ型回路基板の例

【図 7】 実施の形態 1 で A 電極と B 電極に印加される電圧のタイムチャート

【図 8】 実施の形態 2 で A 電極と B 電極に印加される電圧のタイムチャート

【図 9】 図 2 (b) の部分拡大図を簡略化したもの

【図 1 0】 実施の形態 1 での平面型蛍光ランプ内の放電の発生を模式的に示した図

【図 1 1】 実施の形態 4 での電極パターンと平面型蛍光ランプ内の放電の発生を模式的に示した図

【図 1 2】 電極突起 2 4 の他の形状

【図 1 3】 電極パターンの他の形状

【図 1 4】実施の形態 7 における平面型蛍光ランプの製造フローを簡略に示したもの

【図 1 5】実施の形態 8 における平面型蛍光ランプの製造フローを簡略に示したもの

【図 1 6】実施の形態 9 における平面型蛍光ランプの製造フローを簡略に示したもの

【図 1 7】平面型蛍光ランプをバックライトとして用いる従来の液晶表示装置の分解斜視図

【図 1 8】図 1 8 (a) は従来例の液晶表示装置の断面図で、図 1 7 における A - A 断面に相当する組立完了後の断面図。図 1 8 (b) は図 1 8 (a) の部分拡大図

【図 1 9】図 1 8 (b) に示されている回路基板 1 0 の回路図の例

【図 2 0】図 2 0 (a) は従来例の液晶表示装置の断面図の部分拡大図、図 2 0 (b) は陽電極と陰電極に印加される電圧タイムチャートの一例、図 2 0 (c) は電極構造と放電箇所の上方外観図

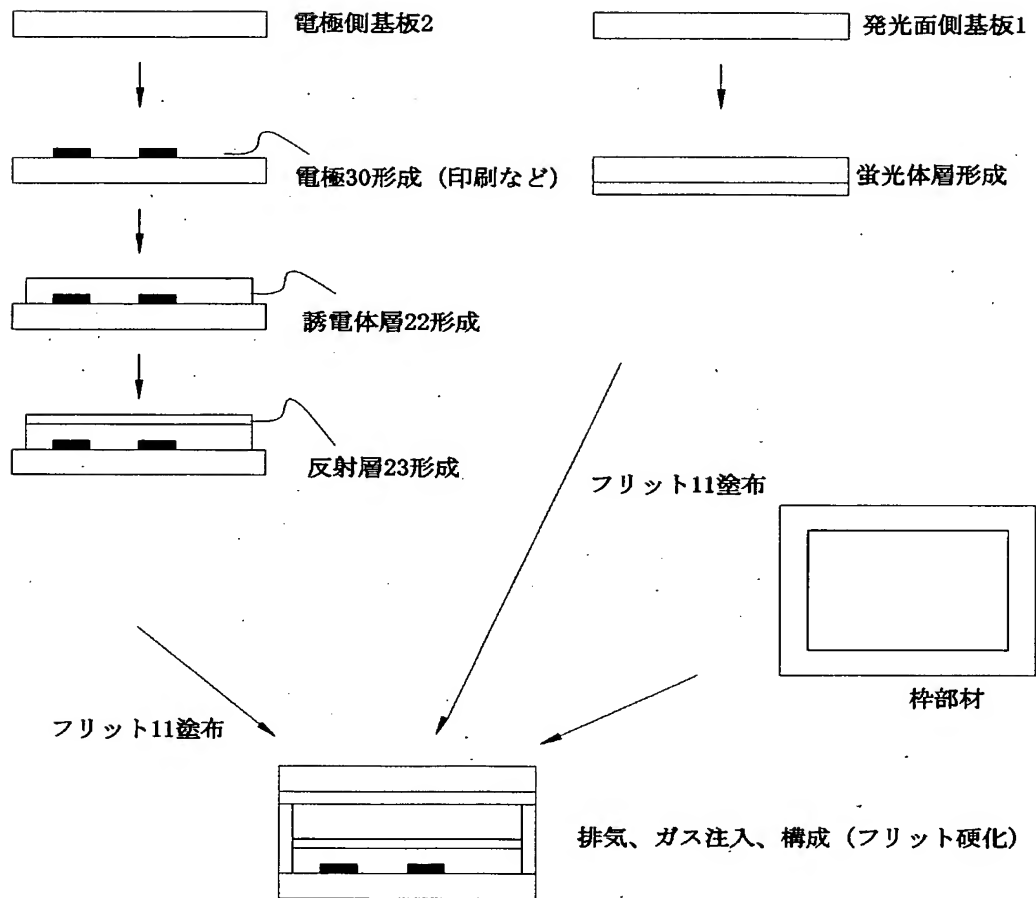
【符号の説明】

- 1 … 発光面側基板
- 2 … 電極側基板
- 3 … 枠部材
- 4 … 電極
- 5 … 電極端子
- 6 … 液晶表示パネル
- 7 … フロントシャーシ
- 8 … センタシャーシ
- 9 … リアシャーシ
- 1 0 … 回路基板
- 1 1 … フリットガラス
- 1 2 … ガス封入物
- 1 3 … ケーブル

- 1 4, 1 5 … 切り欠き
- 1 6 … ケーブル挿通部
- 1 7 … 半田
- 1 8 … 拡散板
- 1 9 … 突起部
- 2 0 … 平面型蛍光ランプ
- 2 1 … 蛍光体層
- 2 2 … 誘電体層
- 2 3 … 反射層
- 2 4 … 電極突起
- 3 0 … 電極

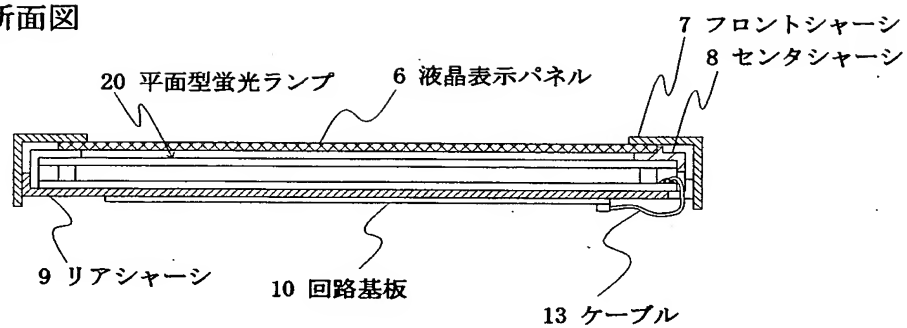
【書類名】 図面

【図 1】

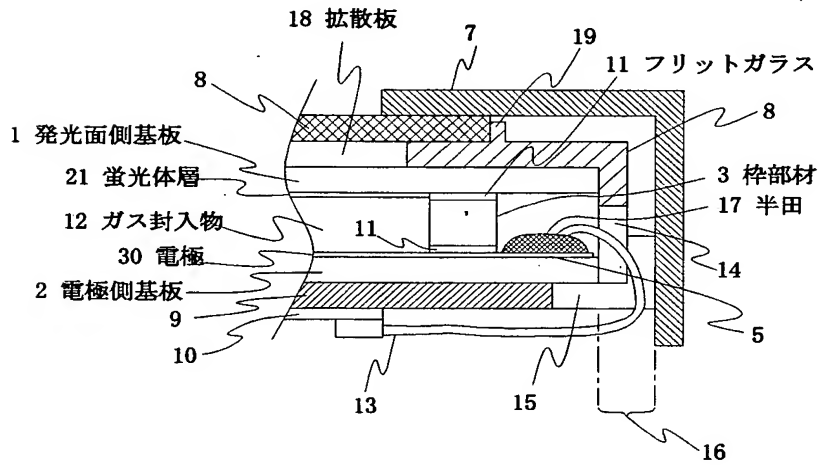


【図 2】

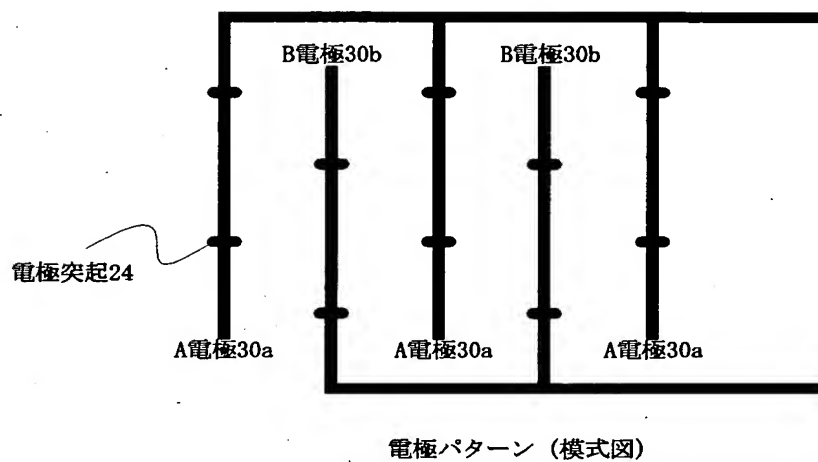
(a) 断面図



(b) 部分拡大図



【図 3】



【図 4】

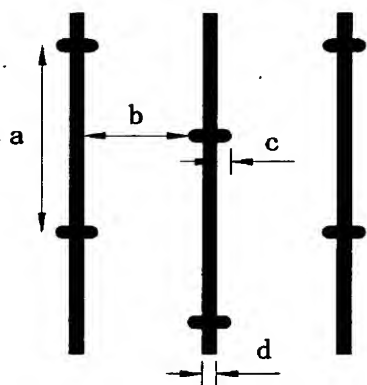
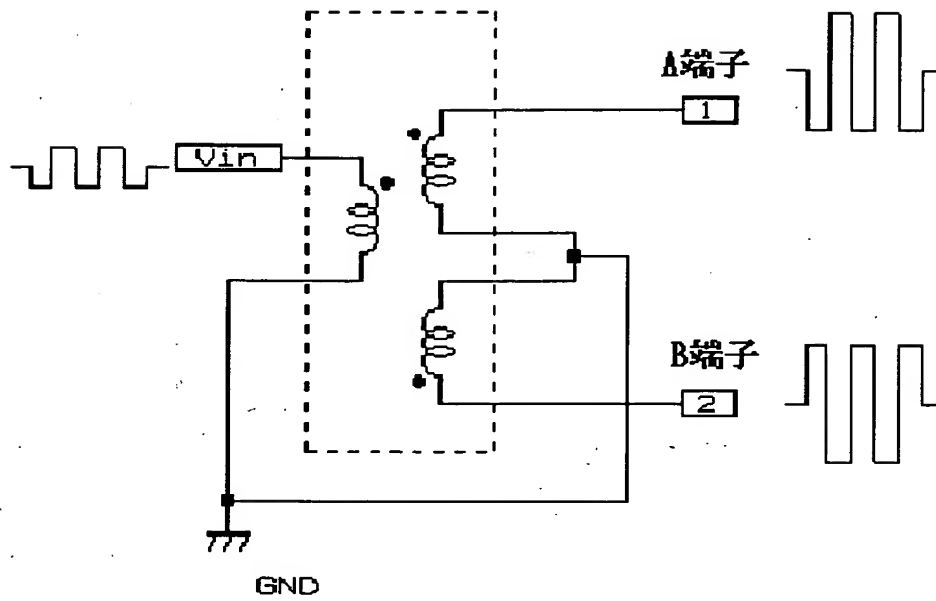


表2 電極の設計例

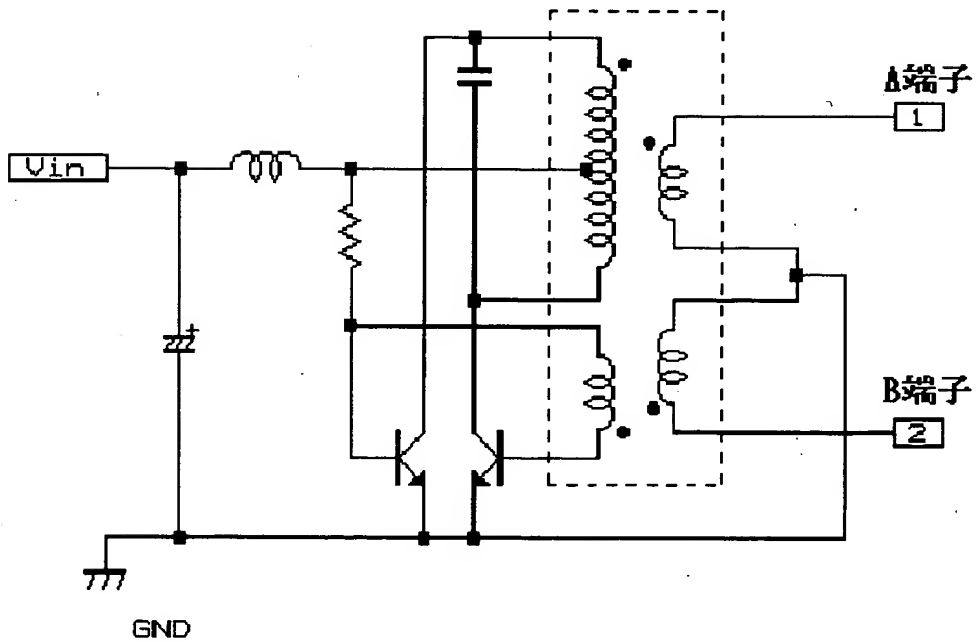
項目	範囲	代表値
a	5～30mm程度	20mm
b	1～10mm程度	6mm
c	0.1～5mm程度	2mm
d	0.5～5mm程度	1mm

電極パターン設計例（各部名称の定義）

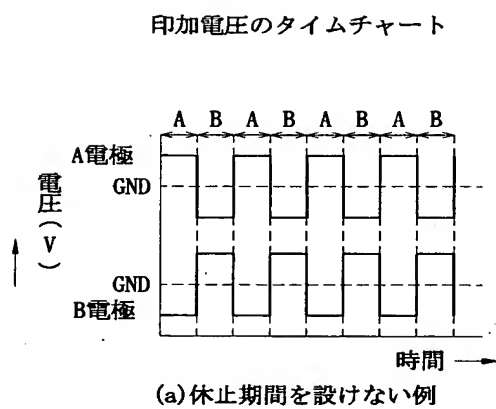
【図 5】



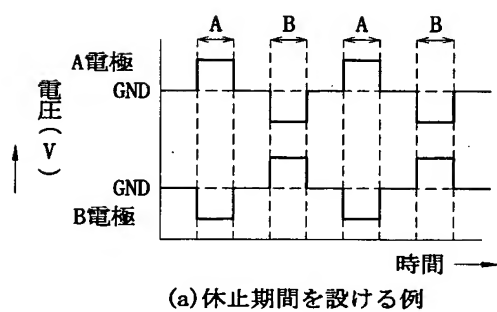
【図 6】



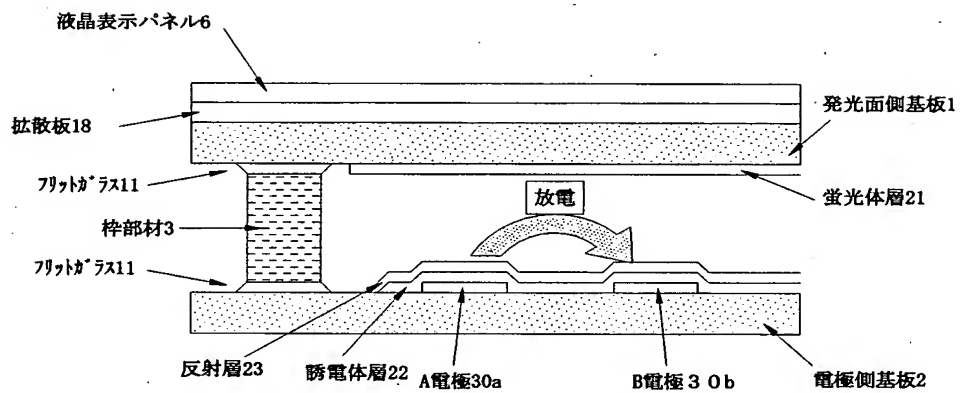
【図 7】



【図 8】

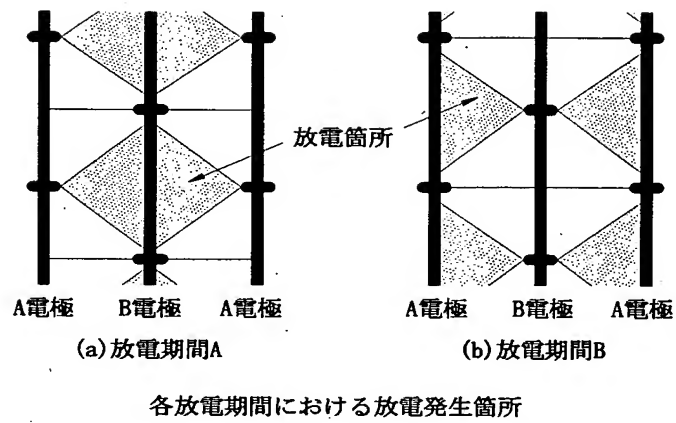


【図9】

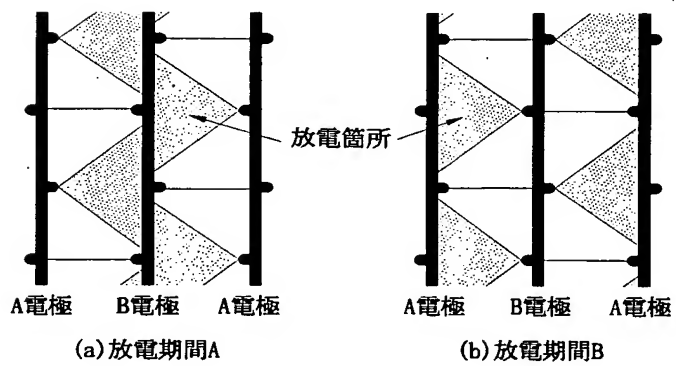


平面型蛍光ランプ外観図

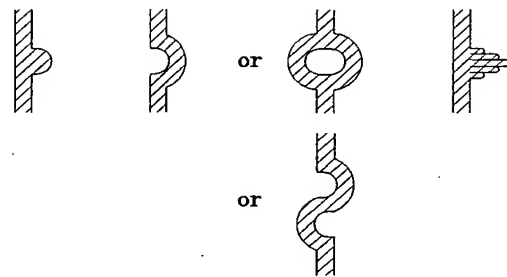
【図 1 0】



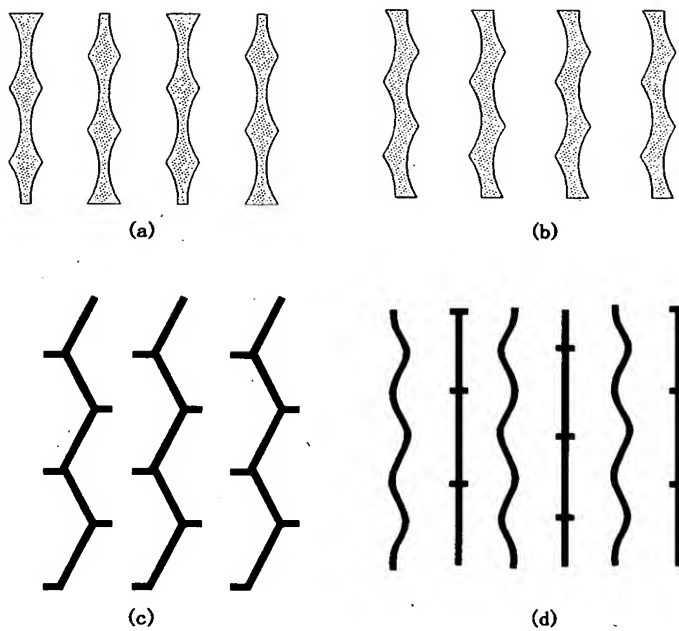
【図 1 1】



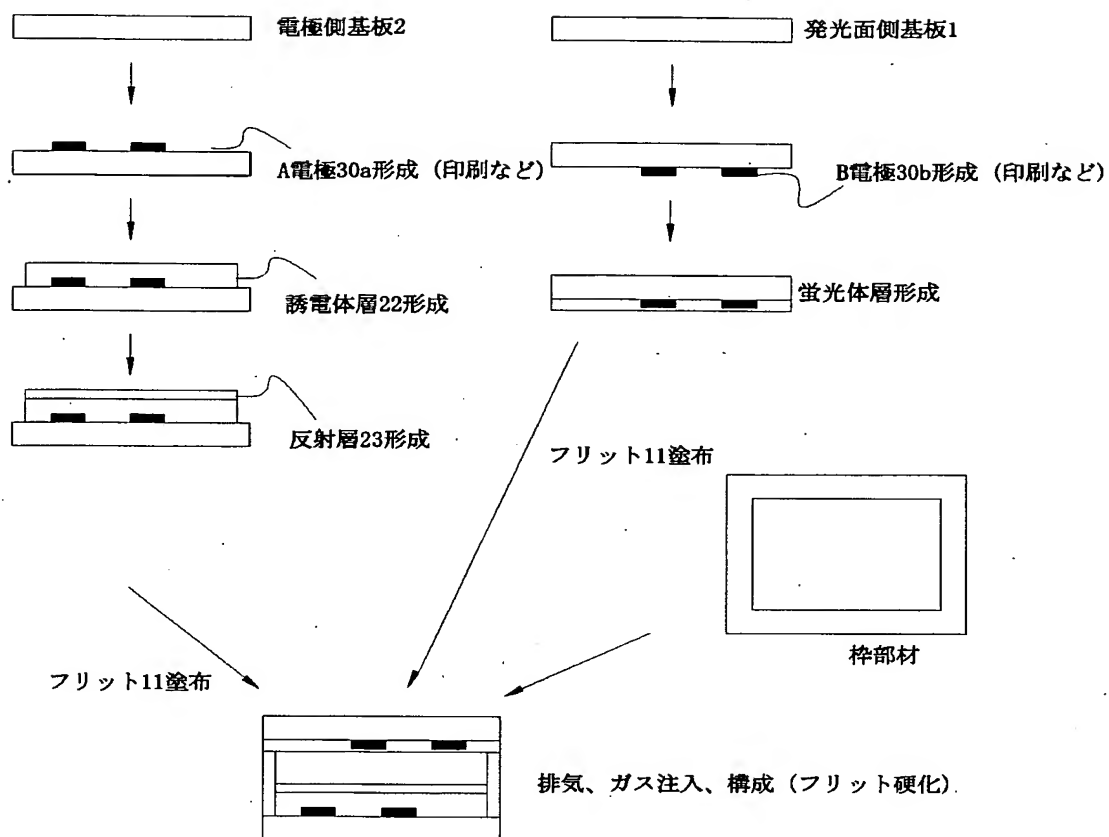
【図 12】



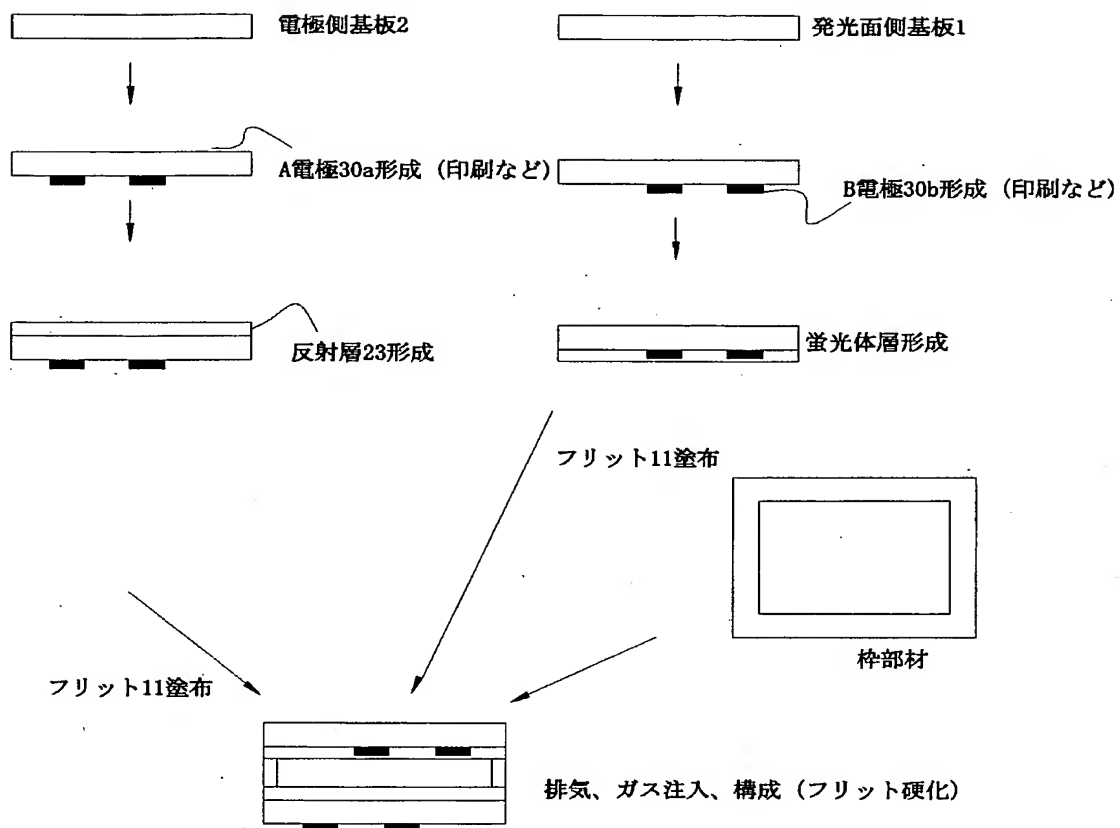
【図 13】



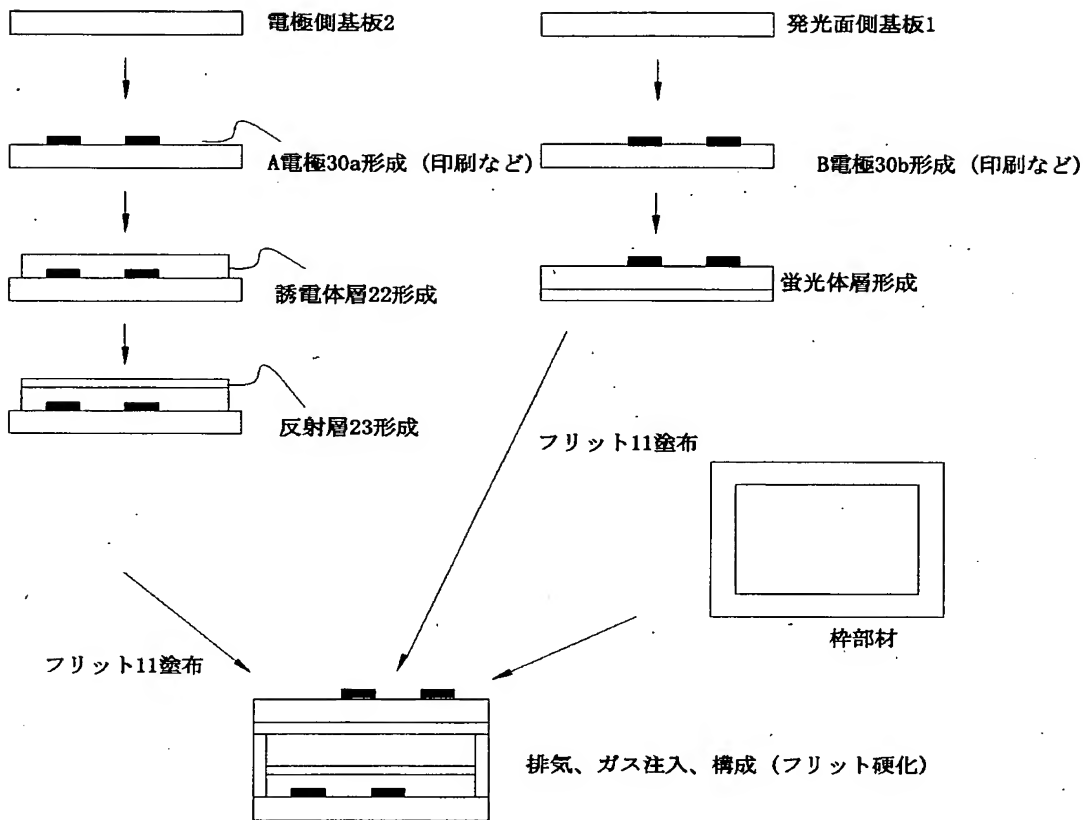
【図14】



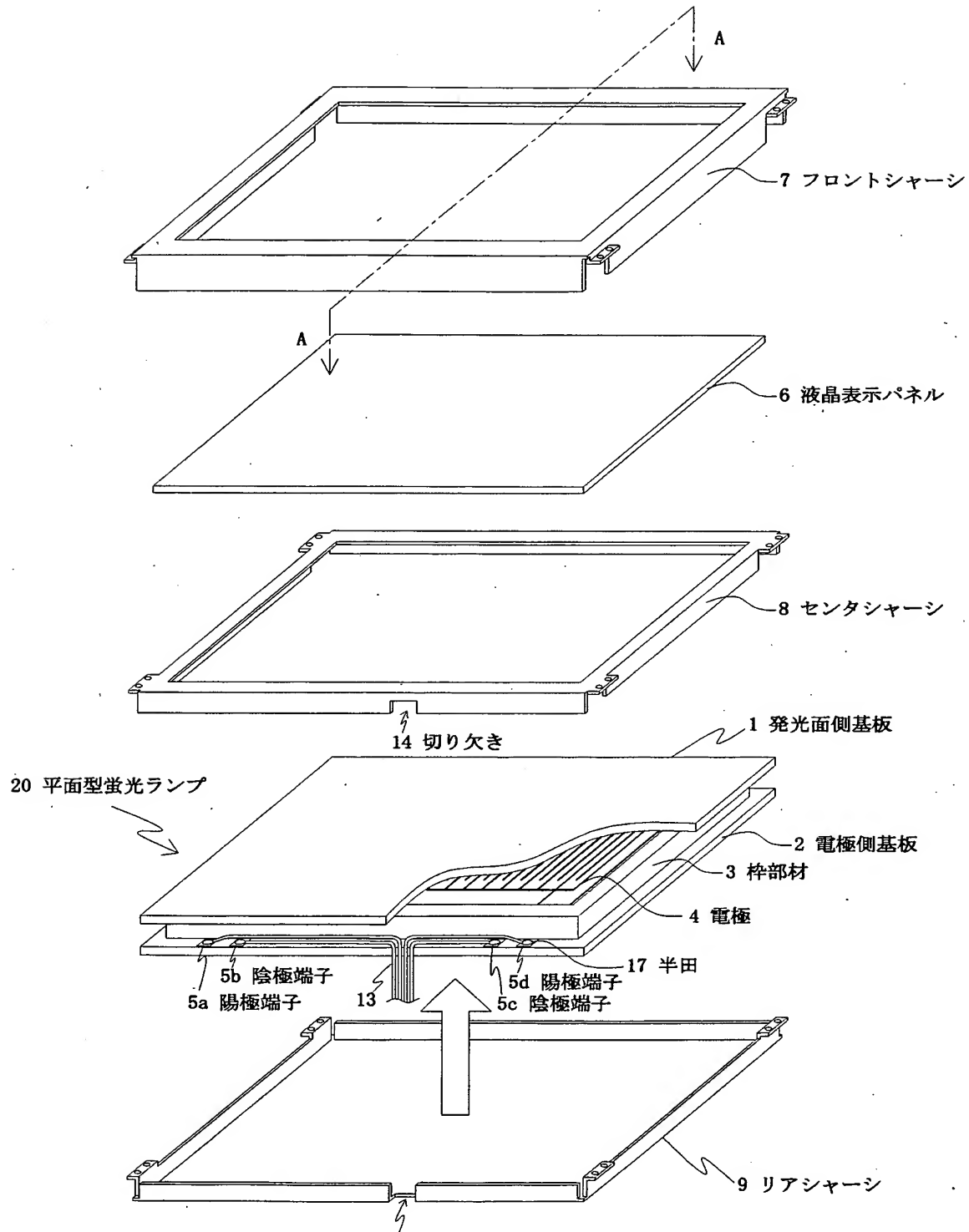
【図 1 5】



【図 16】

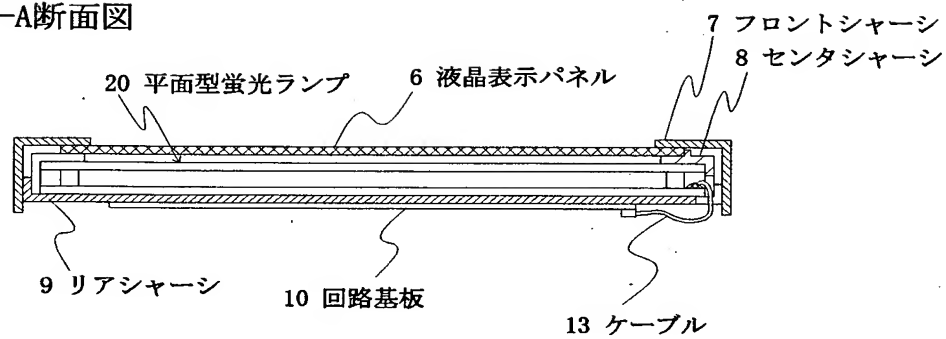


【図 17】

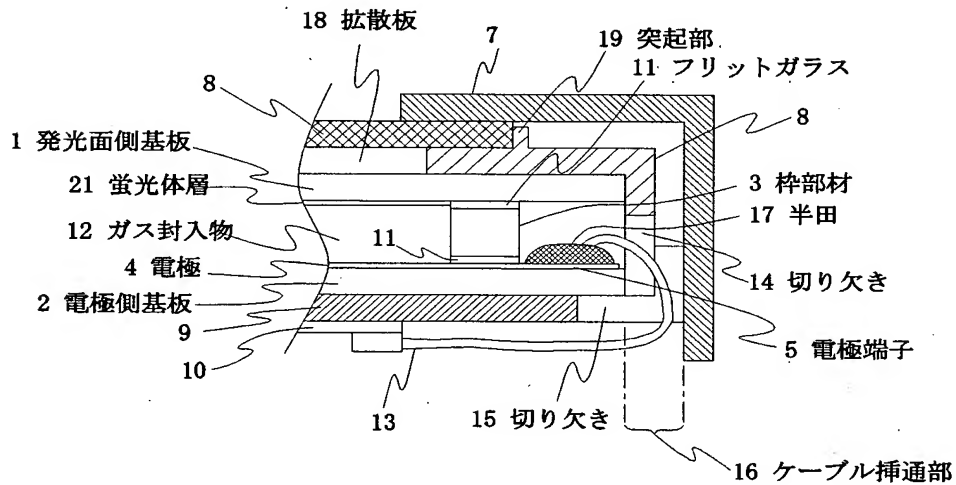


【図 18】

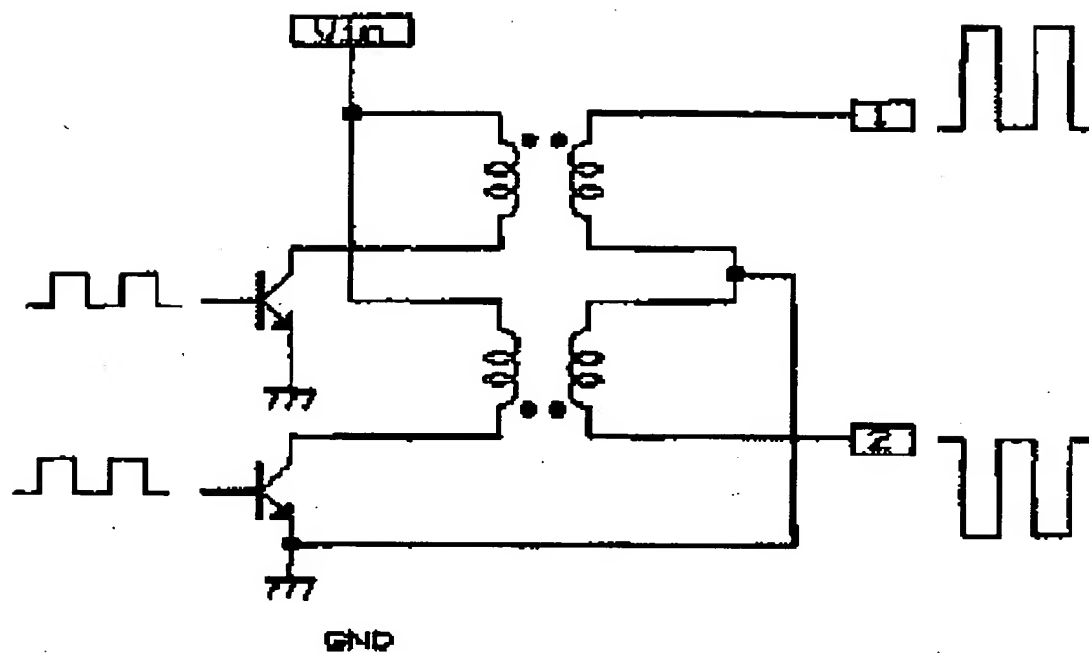
(a) A-A断面図



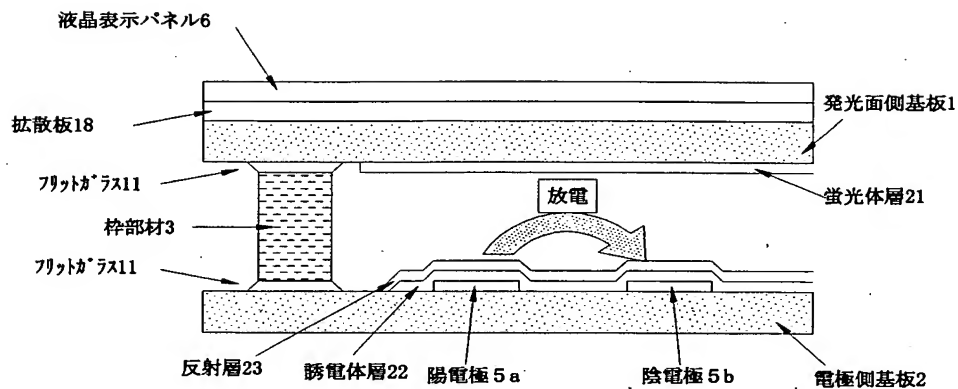
(b) 部分拡大図



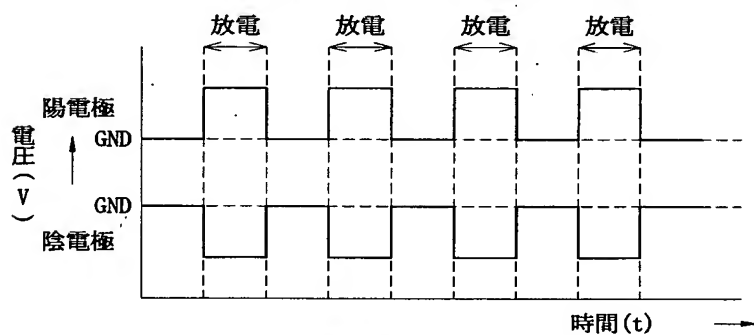
【図19】



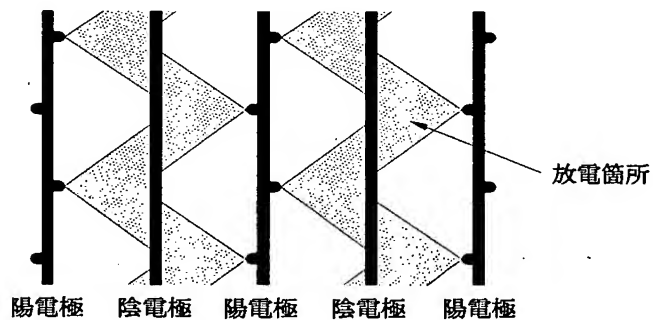
【図 2 0】



(a) 平面型蛍光ランプ外観図



(b) 印加電圧のタイムチャート



(c) 従来の電極構造と放電箇所

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

放電発生箇所に対応した輝度ムラの発生を低減することが可能な平面型蛍光ランプを提供する

【解決手段】

第一の基板と第二の基板とが枠部材あるいはシール剤を介して接合されてなる容器と、前記容器の内部に封入されるガス封入物と、第一の基板の内面に形成される発光面と、第二の基板の内面に敷設される複数の電極と、前記複数の電極と電氣的に接続された電源回路とを備えてなる平面型蛍光ランプにおいて、前記複数の電極間の放電が行われる領域を可変にする。

【選択図面】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社